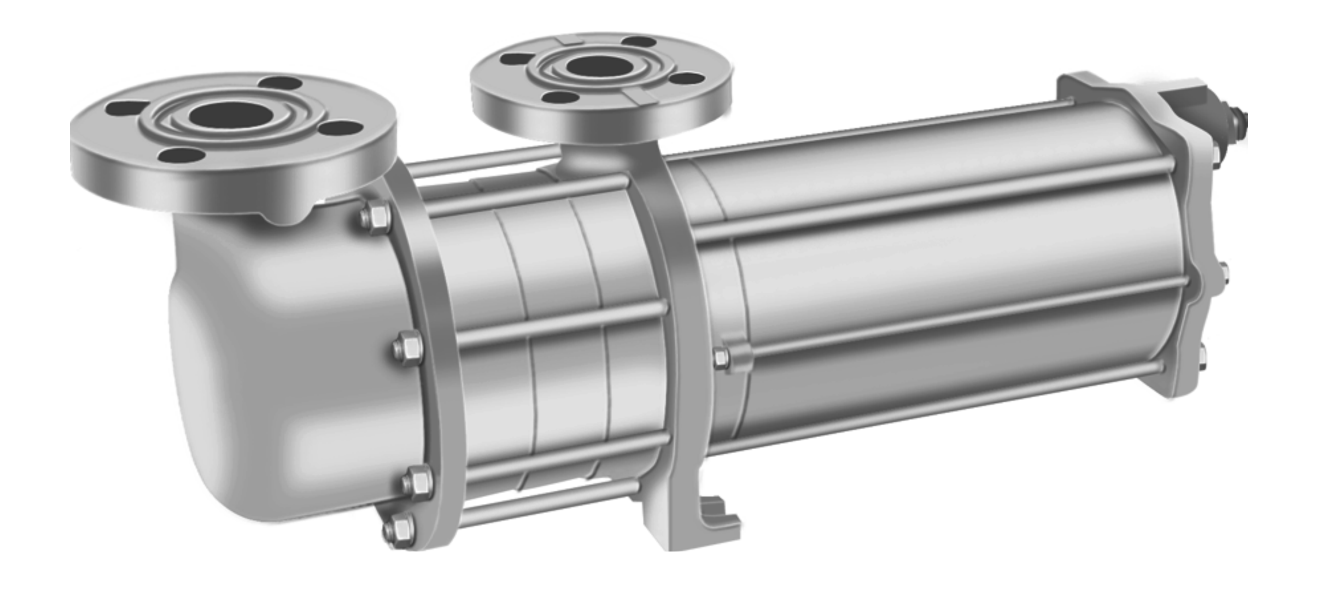


Bomba de refrigerante

Instrucciones de Servicio Originales Serie CAMR



Edición BA-2014.12
Revisión 1
N°deimpr. 1.4 ES

HERMETIC-Pumpen GmbH
Gewerbestrasse 51
D-79194 Gundelfingen,
Germany
phone +49 7615830-0
fax +497615830-280
hermetic@hermetic-pumpen.com
http://www.hermetic-pumpen.com





Índice



Índice de figuras



Índice de tablas



1 Sobre estas instrucciones de servicio

Estas instrucciones

- forman parte de la máquina
- rigen para todas las series mencionadas
- describen la utilización segura y correcta en todas las fases del servicio

Estas instrucciones no pueden ser, ni en su totalidad ni parcialmente, reproducidas, divulgadas o utilizadas sin autorización para fines de competencia o puestas a disposición de terceros.

1.1 Destinatarios

Destinatarios	Obligación
Titular	▶ Mantener estas instrucciones disponibles en el lugar de ubicación del equipo para futuros usos. ▶ Indicar a los demás usuarios la necesidad de leer y atender las instrucciones y los documentos adicionales vigentes, en especial, las indicaciones de seguridad y advertencias. ▶ Respetar las normas y disposiciones adicionales referentes a la instalación.
Técnico, instalador	▶ Leer estas instrucciones y los documentos vigentes adicionales, respetarlos y seguirlos, en especial, las indicaciones de seguridad y advertencias.

Tab. 1: Destinatarios y sus obligaciones

1.2 Documentación vigente adicional

Documento	Función
Pares de apriete	Montaje de la máquina
Hoja de la curva característica Límites	Límites de servicio
Declaración de conformidad	Declaración legalmente vinculante de que la máquina cumple todos los requerimientos de las directivas CE aplicables (→ 9.4 Declaraciones conforme a la directiva CE de máquinas, página 43)
Plano acotado	Cotas de instalación, cotas de conexión, etc.
Folleto	Características técnicas, condiciones límite de servicio
Lista de piezas, sección	Pedido de piezas de repuesto
Tabla de cargas máximas en las conexiones	Fuerzas y pares de giro máximos admisibles en las conexiones
Especificaciones técnicas	Características técnicas, condiciones de utilización
Documentación accesorios	Documentación técnica sobre accesorios

Tab. 2: Documentación vigente adicional y su función

1.3 Advertencias y símbolos

Advertencia	Grado de peligrosidad	Consecuencias de la inobservancia
⚠ PELIGRO	Amenaza de un peligro inmediato	Muerte, lesiones graves
⚠ AVISO	Posible amenaza de un peligro	Muerte, lesiones graves
⚠ CUIDADO	Situación potencialmente peligrosa	Lesiones leves
NOTA	Situación potencialmente peligrosa	Daños materiales

Tab. 3: Advertencias y consecuencias de su inobservancia

Símbolo	Significado
⚠	Señal de seguridad Observe todas las medidas marcadas con una señal de seguridad para evitar lesiones o muerte.
▶	Instrucción a ejecutar
1. , 2. , ...	Instrucción que consta de varios pasos
✓	Requisito
→	Remite a una referencia
ℹ	Información, nota

Tab. 4: Símbolos y su significado



2 Seguridad

El fabricante no se hace responsable de los daños que se puedan producir por no observar la documentación en su totalidad.

2.1 Uso adecuado

- Utilice la máquina exclusivamente dentro de los límites expresados en las especificaciones técnicas (→ Especificaciones técnicas).
- Fluido de bombeo
  - Utilice la máquina únicamente para bombear las sustancias acordadas (→ Especificaciones técnicas).
  - Tenga en cuenta las características físicas fijadas para el fluido de bombeo como la temperatura, la densidad, la viscosidad, el calor específico y la presión del vapor.
- Motor eléctrico
  - Ponga en funcionamiento el motor eléctrico sólo con la tensión y frecuencia previstas (→ Especificaciones técnicas).
- Condiciones de utilización
  - La altura de acometida, la presión de sistema y el caudal de bombeo deben permanecer siempre dentro de los límites fijados (→ Especificaciones técnicas).

2.1.1 Prevención de un mal uso evidente (ejemplos)

- No está permitido el transporte de líquidos cargados con sólidos.
- No está permitido el transporte de líquidos con impurezas. Pueden producir cavitación y daños en la bomba.
- No utilizar en emplazamientos con riesgo de explosión.
- Evitar la marcha en seco
  - La marcha en seco provoca daños graves, tales como la destrucción en segundos de los cojinetes deslizantes y de las piezas de la bomba.
  - Se debe garantizar que la bomba esté siempre llena con líquido de bombeo.
  - Desgasificar completamente la bomba antes de la puesta en marcha.
- Evitar la cavitación
  - Respetar la altura mínima de entrada (→ 5.2.3 Establecer las longitudes de las tuberías, página 19).
  - Abrir completamente la valvulería del lado de aspiración y no utilizarla para la regulación del caudal.
  - Controlar el filtro del lado de aspiración.
  - Garantizar que el caudal siempre se encuentre dentro de los límites fijados (→Especificación técnica).
- Evitar el sobrecalentamiento
  - No operar la bomba contra la valvulería del lado de presión cerrada.
  - Observar el caudal mínimo (→ Especificación técnica).
- Evitar la sobrecarga
  - Observar el caudal máximo (→ Especificación técnica).
- Retirar las cubiertas y las tapas de transporte y cierre antes de la instalación.

2.1.2 Riesgos residuales y medidas

Riesgo residual	Medida del propietario
Cortes si se trabaja sin equipo de protección personal.	Observar las indicaciones en las instrucciones de servicio. Formación de los empleados. Poner a disposición y utilizar el equipo de protección personal.
Electrocución: • El motor no está conectado correctamente a la electricidad • La máquina no está o está incorrectamente puesta a tierra • Acceso de personas no autorizadas	Observar las indicaciones en las instrucciones de servicio. Formación de los empleados. Evitar el acceso de personas no autorizadas.
Quemaduras, congelaciones, aplastamientos • La máquina no está lo suficientemente protegida contra contacto. • Acceso de personas no autorizadas	Observar las indicaciones en las instrucciones de servicio. Formación de los empleados. Evitar el acceso de personas no autorizadas. Montar la protección de contacto.
Lesiones producidas por fluido de bombeo saliente debido a un comportamiento que no cumple con las normas.	



2.2 Indicaciones generales de seguridad

Observe las disposiciones siguientes antes de llevar a cabo cualquier trabajo.

2.2.1 Seguridad del producto

La máquina se ha construido utilizando la tecnología más reciente y de conformidad con las reglamentaciones técnicas de seguridad en vigor. Aún y así, durante su utilización siempre existe riesgo para la vida y la integridad física del usuario o de otras personas, así como de daños en la máquina y en otros bienes materiales.

- La máquina únicamente debe utilizarse en perfecto estado, conforme a lo previsto, teniendo siempre en cuenta la seguridad y los peligros y respetando las presentes instrucciones.
- Las presentes instrucciones y todos los demás documentos válidos deben conservarse íntegros y en buen estado de legibilidad y deben estar en todo momento a disposición del personal.
- Queda prohibido cualquier tipo de trabajo que suponga un peligro para el personal u otras personas.
- Si se produce un fallo que afecte a la seguridad, parar la máquina inmediatamente y encargar su reparación a una persona competente.
- Como complemento para la documentación general, también deben respetarse las normativas de seguridad y de prevención de accidentes, así como las normas y directivas en vigor del país de uso.

2.2.2 Obligaciones del titular

Favorecer la seguridad en el trabajo

- Ponga en servicio la máquina sólo cuando esté en perfecto estado técnico, así como del modo correcto, siendo consciente de los peligros y favoreciendo la seguridad, y observando estas instrucciones.
- Asegurar que se respeta y se supervisa:
  - el uso adecuado
  - normas legales u otras de seguridad y prevención de accidentes
  - disposiciones de seguridad en el manejo de sustancias peligrosas
  - normas y directivas vigentes del país correspondiente de instalación
- Facilite un equipo de protección personal.

Cualificación del personal

- Asegúrese de que el personal encargado de trabajos en la máquina haya leído y comprendido estas instrucciones y los documentos vigentes adicionales, en especial, la información sobre seguridad, mantenimiento y puesta a punto.
- Establezca responsabilidades, funciones y supervisión del personal.
- Permita realizar los trabajos en todas las fases de servicio únicamente a personal técnico cualificado.
- Sólo permita realizar trabajos en la máquina a personal en formación cuando esté bajo la supervisión de personal técnico cualificado.

Equipamiento de seguridad

- Compruebe que se dispone del siguiente equipamiento de seguridad y asegúrese de su funcionamiento:
  - para superficies a elevada o baja temperatura: instalación de una protección de contacto de la máquina por parte del cliente
  - prevea la toma de tierra correspondiente

Garantía

- Durante el periodo de garantía, obtenga la autorización del fabricante antes de llevar a cabo modificaciones constructivas, trabajos de puesta a punto o modificaciones.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales o autorizadas por el fabricante.

2.2.3 Obligaciones del personal

- Observar y mantener legibles las indicaciones que hay sobre la máquina.
- No retirar durante el servicio la protección de contacto de superficies a elevada o baja temperatura.
- Si es necesario, utilizar equipo de protección personal.
- Llevar a cabo trabajos en la máquina sólo cuando esté parada.
- Desconectar de la tensión y asegurar contra una conexión no autorizada el motor una vez antes de cualquier trabajo de montaje y mantenimiento.
- Montar de nuevo el equipamiento de seguridad como indican las normas después de cualquier trabajo en la máquina.



3 Estructura y funcionamiento

3.1 Identificadores

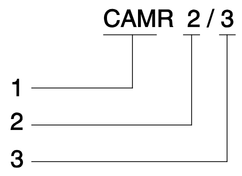


Fig. 1: Identificador del tipo de bomba (de placa de características)

1 Serie
2 Tamaño
3 Número de etapas

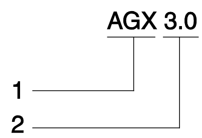


Fig. 2: Identificador del tipo de motor (de placa de características)

1 Tipo
2 Tamaño



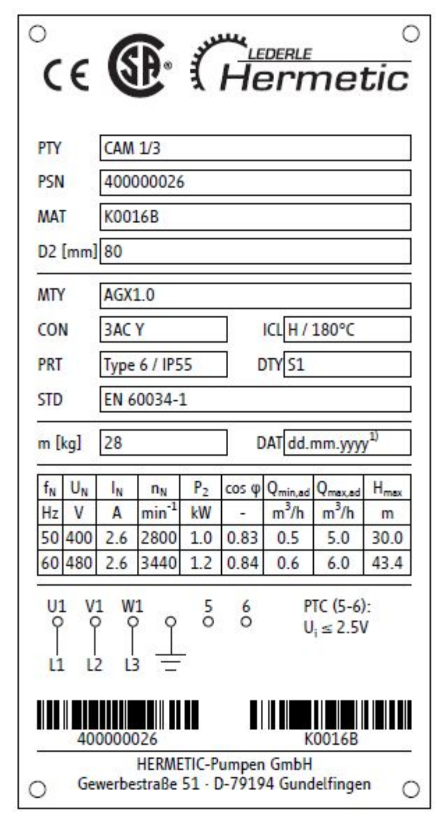


Fig. 3: Placa de características (ejemplo)

PTY	=	Tipo de bomba
PSN	=	N.º de equipamiento/n.º de serie
MAT	=	N.º de material
D2	=	Ø del rotor
MTY	=	Tipo de motor
CON	=	Conexión
ICL	=	Categoría térmica
PRT	=	Grado de protección
DTY	=	Modo de funcionamiento
STD	=	Norma
M	=	Peso
DAT	=	Fecha de fabricación
fN	=	Frecuencia nominal
UN	=	Tensión nominal
IN	=	Corriente nominal
nN	=	Velocidad nominal
P2	=	Potencia nominal
Cos phi	=	Factor de potencia
Qmin ad	=	Caudal mínimo
Qmax ad	=	Caudal máximo
Hmax	=	Altura máxima de transporte



3.2 Estructura

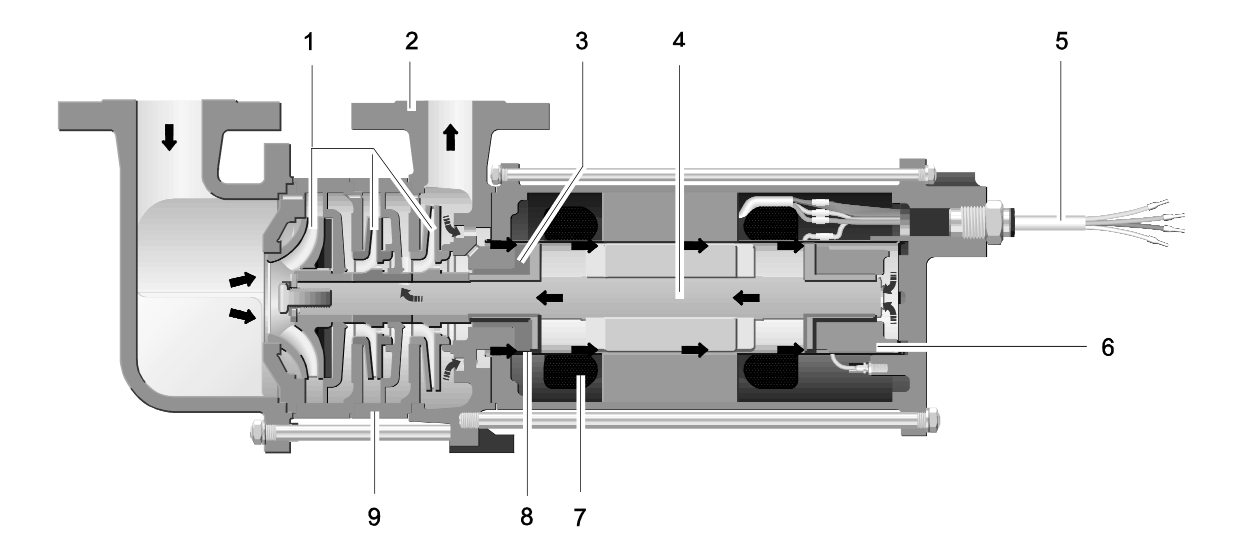


Fig. 4: Estructura CAMR (ejemplo CAMR 2/3)

1 Impulsores
2 Etapa de presión
3 Cojinete de deslizamiento delantero
4 Eje de accionamiento
5 Cabledeconexión
6 Cojinete de deslizamiento trasero
7 Bobinado eléctrico
8 Camisa del estator
9 Cuerpo de etapa

4 Transporte, almacenamiento y eliminación

4.1 Transporte

Pesos (→ 3.1 Identificadores, página 12).

4.1.1 Desembalar y comprobar el estado del equipo suministrado

1. Al recibir la máquina, desembálelo y compruebe que no tengan daños de transporte.
2. Comunique inmediatamente al fabricante los daños producidos en el transporte.
3. Elimine el material de embalaje siguiendo las normas locales vigentes.

4.1.2 Elevación



PELIGRO

Se puede producir la muerte o el aplastamiento de miembros al caer el elemento transportado.

- Seleccione los medios de elevación para el peso total a transportar.
- Fije los medios de elevación como indican las figuras siguientes.
- No permanezca debajo de cargas en suspensión.

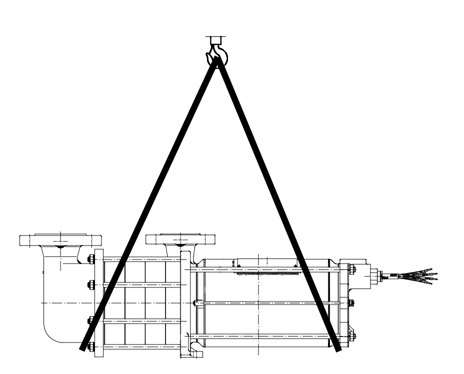


Fig. 5: Fije el medio de elevación a grupo de bombeo y bancada

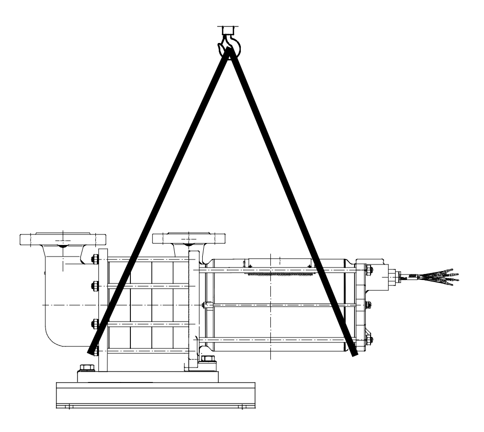


Fig. 6: Fijar medio de elevación al grupo de bombeo

- Eleve el grupo correctamente.



4.2 Protección anticorrosión

No necesaria con material inoxidable.
La protección anticorrosión de fábrica dura 12 meses.

NOTA

Una protección anticorrosión incorrecta puede producir daños materiales.

- Proteja la máquina correctamente tanto exterior como interiormente

1. Seleccione una sustancia protectora anticorrosión:
   - compatible con los materiales de la máquina
   - compatible con la sustancia bombeada
2. Use la sustancia protectora según lo indicado por el fabricante.
3. Proteja todas las piezas metálicas interiores y exteriores sin recubrimiento.

4.3 Almacenamiento

NOTA

Un almacenamiento incorrecto puede producir daños materiales.

- Almacene la máquina correctamente.

1. Cierre todas las aberturas con bridas ciegas, estopas o tapones de plástico.
2. Asegúrese de que el lugar de almacenamiento cumpla las condiciones siguientes:
   - seco
   - sin heladas
   - no recibe impactos
3. Gire el eje del motor una vuelta antes de montar la bomba y compruebe que gira sin dificultad.

4.4 Eliminación de desechos



AVISO

El líquido de bombeo y el aceite pueden producir intoxicación o daños al medio ambiente.

- Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la máquina.
- Antes de desechar la máquina: recoja el fluido de bombeo que salga y deséchelo por separado según las normas locales vigentes.

1. Vacíe y limpie completamente la máquina.
2. Deseche la máquina siguiendo las normas locales vigentes.

5 Instalación y conexión

NOTA

Las partículas de suciedad pueden producir daños materiales.

▶ No retire las tapas, tapones de transporte y de cierre hasta justo antes de conectar las tuberías a la bomba.

5.1 Tareas previas a la ubicación

5.1.1 Comprobar las condiciones ambientales

1. Asegure que se den las condiciones ambientales necesarias (→ 9.2.1 Condiciones ambientales, página 41).
2. Cumpla las condiciones de instalación (→ Folleto, Especificaciones técnicas).

5.1.2 Preparar el lugar de ubicación

▶ Asegúrese de que el lugar de instalación cumpla las condiciones siguientes:

- Se puede acceder a la máquina por todos los lados.
- Hay espacio suficiente para montaje/desmontaje de tuberías, así como trabajos de mantenimiento y puesta a punto, especialmente para desmontaje/ montaje de la bomba y el motor
- No actúan vibraciones externas sobre la máquina (deterioro de los cojinetes)

5.1.3 Preparar la superficie de apoyo

▶ Asegúrese de que cimentación y superficie de apoyo cumplan las condiciones siguientes:

- nivelada
- limpia (sin aceite, polvo ni cualquier otro tipo de suciedad)
- soporta el peso propio de la máquina y todas las cargas de servicio
- garantiza la estabilidad de la máquina

5.1.4 Preparar la máquina

▶ Después de periodos de almacenamiento o parada prolongados, tome las medidas siguientes.

Periodo almcto. o parada	Medida a tomar
2 años	▶ Si es necesario, cambie las juntas.

Tab. 5: Medidas a tomar después de un periodo prolongado de almacenamiento o parada



5.2 Dimensionamiento de las tuberías

5.2.1 Montar apoyos y uniones embridadas

NOTA

Si las tuberías someten a la máquina a cargas y pares excesivos, se pueden producir daños materiales.

- No exceda los valores admisibles (→ Plano acotado con tabla de cargas máximas en los tubos).

1. Calcule las cargas de las tuberías y considere todos los estados de servicio:
   - Frías/calientes
   - Vacías/llenas
   - Sin presión/sometidas a presión
   - Cambios de posición de las bridas
2. Asegúrese de que los apoyos de las tuberías permitan el deslizamiento y no se bloqueen al oxidarse.

5.2.2 Establecer los diámetros nominales

Mantenga la resistencia al flujo en las tuberías tan reducido como sea posible.

1. Establezca diámetro nominal línea de aspiración ≥ diámetro nominal brida de aspiración.
2. Establezca diámetro nominal línea de presión ≥ diámetro nominal de la brida de presión.

5.2.3 Establecer las longitudes de las tuberías

Calcule la altura mínima de acometida (→ Especificaciones técnicas).

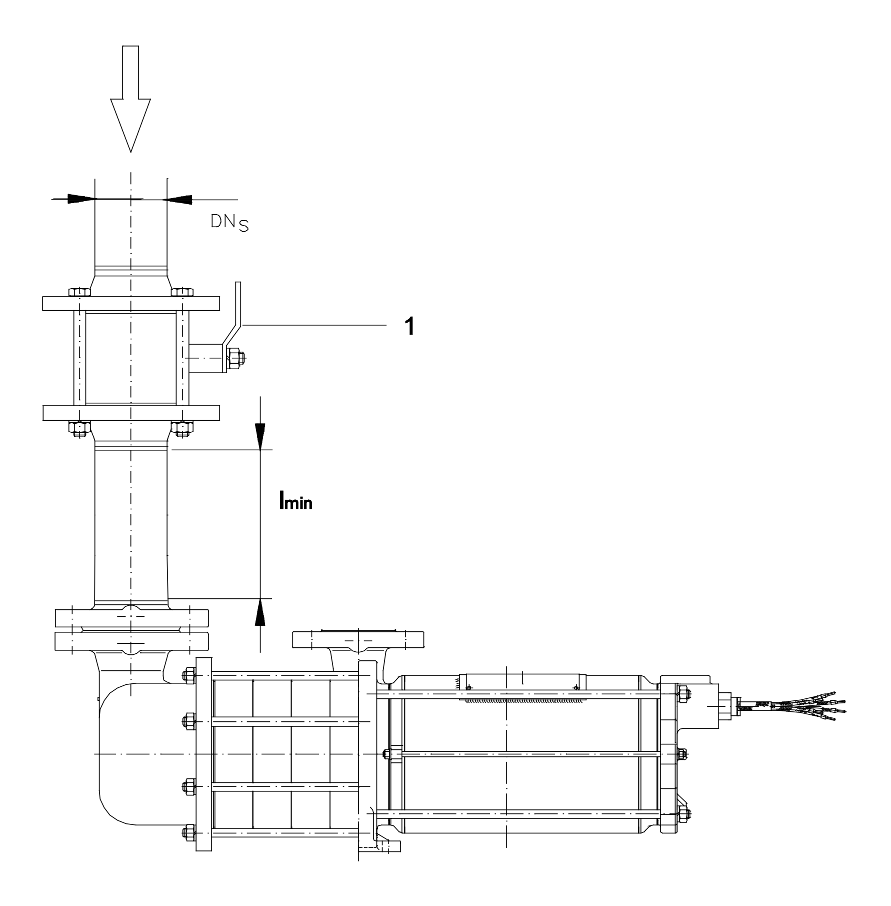


Fig. 7: Línea de acometida

1 e_{min} = NPSHR + R_Z + S

1 e_{min} – resistencia de la línea de acometida [m]
1 R_z – resistencia de la línea de acometida [m]
1 S – suplemento de seguridad [m]
2 Respete la altura mínima de acometida al montar la bomba.
3 l_{min} = 5 * DN_s

4 l_{min} – longitud mínima del tramo de estabilización [mm]
5 DN_S – diámetro de la línea de acometida [mm]
6 Cumpla la longitud mínima del tramo de estabilización horizontal.

Lado de acometida: son posibles longitudes menores, pero éstas pueden mermar las características de rendimiento hidráulico y/o producir cavitación.



5.2.4 Velocidad del flujo de acometida

1. Calcule la velocidad del flujo de acometida.
   – Velocidad óptima: 0,3 m/s – 0,5 m/s
2. Si es necesario, adapte el diámetro de la línea de acometida.

5.2.5 Optimizar los cambios de sección y de dirección

1. Deben evitarse los radios de curvatura inferiores a 1,5 veces la sección nominal del tubo.
2. Deben evitarse los cambios bruscos de sección en el recorrido de las tuberías.
3. El conducto de entrada debe tenderse en descenso constante, no en posición horizontal, hasta el depósito de alimentación.

5.2.6 Prever equipamiento de seguridad y control (recomendado)

1. Prevea en la línea de acometida un separador.
2. En la salida del depósito, instale un rompe vórtices.
3. Disponga la entrada y la salida del depósito con un desplazamiento relativo.
4. En caso de funcionamiento en paralelo: prevea una salida del depósito por bomba.
5. Garantice un descenso lento de presión y temperatura en el depósito de entrada.

5.2.7 Permitir la separación y cierre de tuberías

ℹ Para trabajos de mantenimiento y puesta a punto.

▶ Prevea elementos de cierre en líneas de entrada y presión.

5.2.8 Permitir la medición de los estados del servicio

1. Prevea manómetros para medir la presión en líneas de entrada y presión.
2. Instale una toma de medida de temperatura del lado de la bomba / del lado de la tubería.

5.2.9 Recomendaciones de instalación

Evitar la cavitación

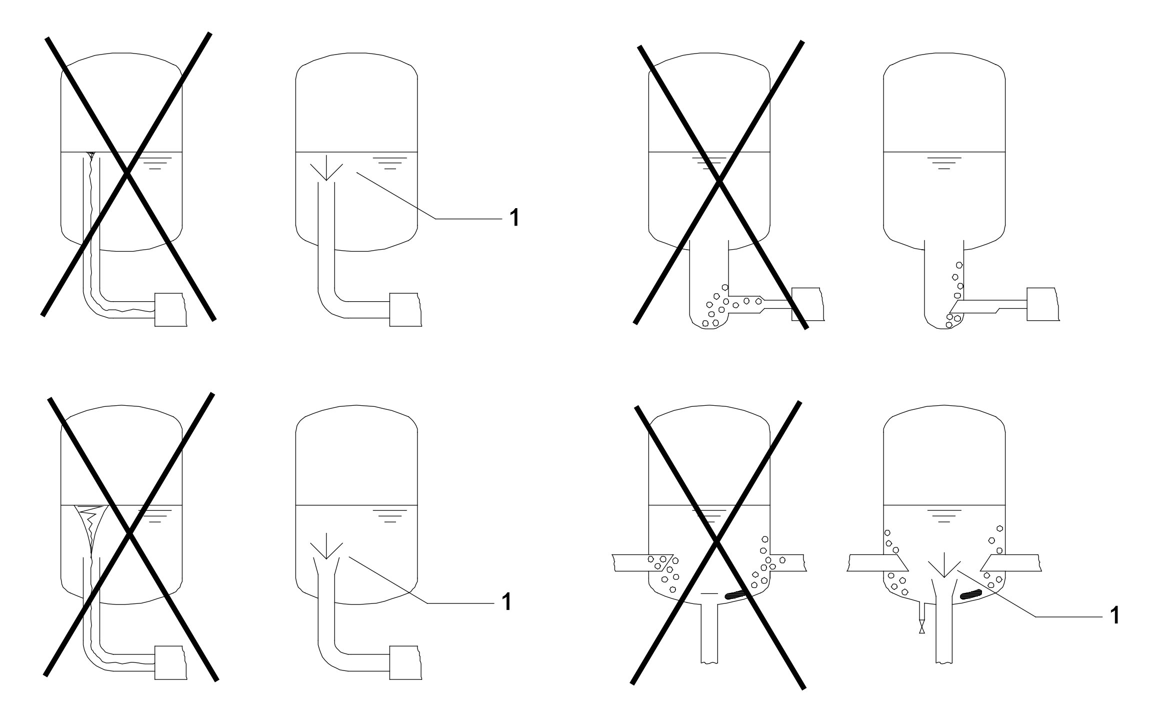


Fig. 8: Disposición del rompe vórtices en la salida del depósito

1 Rompe vórtices



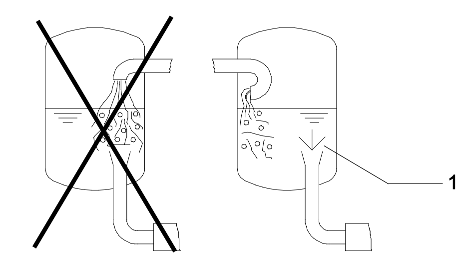


Fig. 9: Disposición entrada del depósito/salida del depósito

1 Rompe vórtices

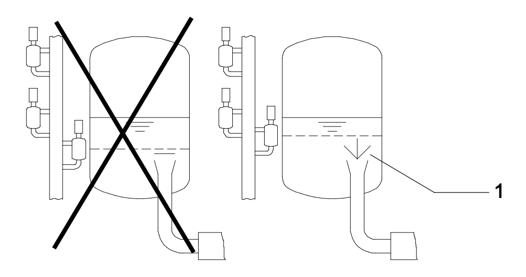


Fig. 10: Disposición control de nivel

1 Rompe vórtices

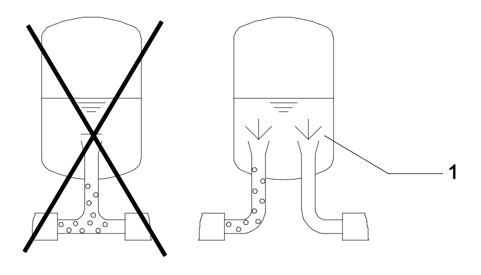


Fig. 11: Disposición funcionamiento en paralelo

1 Rompe vórtices

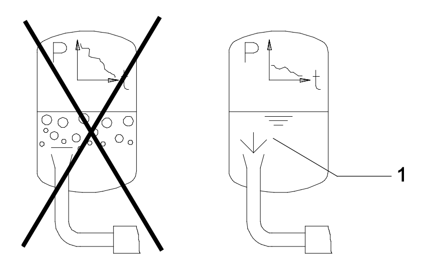


Fig. 12: Descenso lento de presión y temperatura

1 Rompe vórtices



Desgasificación automática

1. Una válvula antirretorno situada entre la boquilla de presión y la corredera de cierre debe garantizar que el líquido no pueda fluir hacia atrás cuando se apague la bomba.
2. Para poder realizar la desgasificación, debe proporcionarse un conducto de derivación:
   – Llevar el conducto de derivación desde el conducto de presión, entre la bomba y la válvula antirretorno, hasta la fase gaseosa del depósito de alimentación.
   – No puede haber ninguna válvula antirretorno en el conducto de derivación

AVISO

¡Daños materiales debido a la acumulación de gas!

▶ Asegurarse de que bajo ningún concepto pueda acumularse gas en el conducto de aspiración o en las válvulas:
   – Cuando la bomba está apagada, las burbujas de gas deben poder subir por sí solas hacia el depósito de alimentación.

▶ Asegurarse de que no puedan realizarse acumulaciones considerables de gas en el conducto de presión, entre la bomba y la válvula antirretorno:
   – La válvula antirretorno debe instalarse lo más cerca posible tras la boquilla de presión
   – Debe proporcionarse un conducto de derivación

3. Para el modo de funcionamiento en paralelo:
   – Alimentaciones separadas para las bombas
   – Conductos de derivación separados

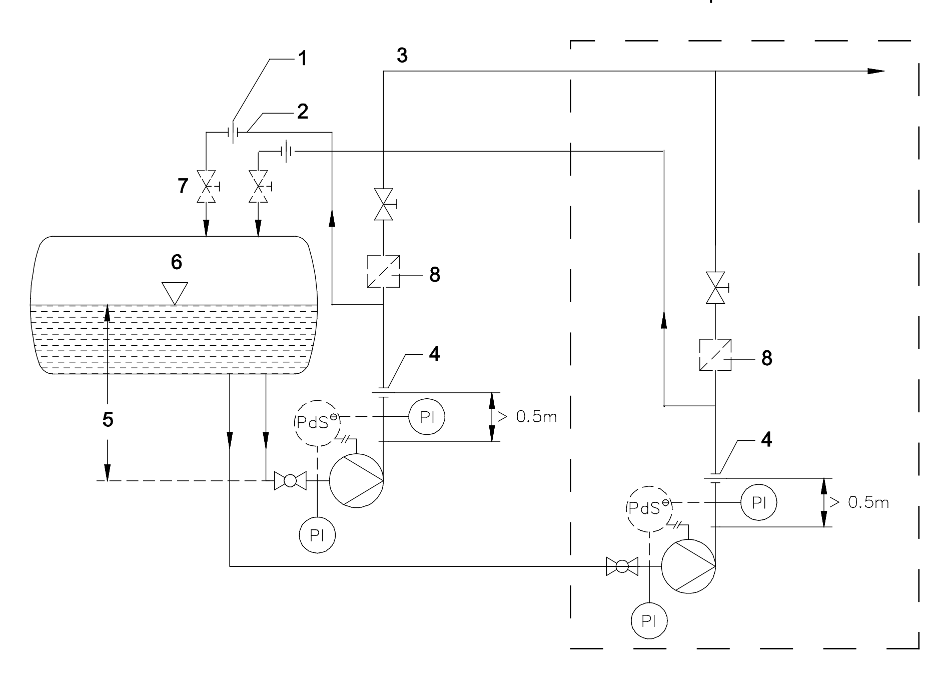


Fig. 13: Desgasificación automática (bomba individual, en paralelo)

1 Orificio Qmin (justo antes de la válvula de cierre/depósito de alimentación)

2 Conducto de derivación



3 Consumidor
4 Orificio Qmax
5 Altura de alimentación
6 Depósito de alimentación
7 Válvula de cierre (justo antes del depósito de alimentación)
8 Válvula antirretorno

5.3 Conexión de las tuberías

5.3.1 Evitar que haya suciedad en las tuberías

NOTA

La suciedad en la máquina puede provocar daños materiales.

- Asegúrese de que no entre suciedad en la máquina:
  - Limpie las tuberías para evitar que el óxido, las gotas de soldadura y otros cuerpos extraños puedan dañar la máquina.
  - En caso necesario, monte un filtro en la línea de acometida durante el
  - periodo de arranque.

1. Limpie todas las piezas de las tuberías y válvulas antes de montarlas.
2. Asegúrese de que las juntas de las bridas no sobresalgan por dentro.
3. Retire las bridas ciegas, tapones, láminas protectoras y/o pinturas protectoras de las bridas.

5.3.2 Montar el conducto de entrada

1. Extraer la tapa de transporte y de cierre de la máquina.
2. Tender los conductos en descenso constante hasta la bomba.
3. Asegurarse de que las juntas no sobresalgan hacia dentro.

5.3.3 Montar el conducto de presión

AVISO

¡Daños materiales debido a una mala conexión!

- Las tuberías deben conectarse correctamente.

1. Extraer la tapa de transporte y de cierre de la bomba.
2. Montar el conducto de presión:
   - Orificio Qmax como mínimo 0,5 m por encima de la boquilla de presión de la bomba
3. Montar el conducto de derivación:
   - Delante de la válvula antirretorno en el conducto de presión
   - Tender el conducto en ascenso constante hasta el depósito de alimentación
   - Orificio Qmin lo más cerca posible del depósito de alimentación
4. Asegurarse de que las juntas no sobresalgan hacia dentro.

5.3.4 Garantizar la ausencia de estrés mecánico en la conexión de las tuberías

1. Asegurarse de que:
   - No se superen las fuerzas admisibles en las bridas
   - La bomba no se utilice como un punto de fijación para las tuberías
2. Para transportar líquidos fríos o calientes, asegurarse de que:
   - El tendido de las tuberías se realice previniendo las posibles expansiones
   - La suspensión de las tuberías sea elástica o que se utilicen compensadores

5.4 Conexión eléctrica



PELIGRO

Peligro de muerte por electrocución.

▶ Sólo permita realizar trabajos en la instalación eléctrica a electricistas cualificados.

5.4.1 Prevea un guardamotor

▶ Guardamotor de las siguientes características según VDE 0660:
   - Intensidad de corriente según placa de características
   - Modo de funcionamiento del motor = S1
   - Número admisible máximo de encendidos en servicio habitual = 6 arranques/hora
   - Periodo mínimo de parada entre 2 arranques = 10 minutos

5.4.2 Conectar el motor

ℹ Para obtener sentido de giro correcto, conecte los bornes como sigue:
   - U1-L1
   - V1-L2
   - W1-L3

ℹ En el caso de motores con monitor de rotación (manual de instrucciones ROMi / ROMe

1. Conecte el motor siguiendo el esquema de conexión.
2. Realice la puesta a tierra del motor a través del conductor correspondiente del cable de conexión.
   - Si existen, realice la puesta a tierra del motor a través de los bornes correspondientes situados en la tapa trasera de la carcasa del motor.
3. Instale el interruptor de paro de emergencia.



6 Funcionamiento

6.1 Realizar la primera puesta en marcha

6.1.1 Establecer la configuración de la máquina

- Determine la configuración de la máquina (→ Especificaciones técnicas).

6.1.2 Comprobar tiempo de parada

- Si el tiempo de parada > 2 años (→ 5.1.4 Preparar la máquina, página 17).

6.1.3 Llenado y desgasificación



AVISO

Peligro de lesión e intoxicación por fluidos de bombeo peligrosos.

- Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la máquina.
- Recoja el fluido de bombeo que salga de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.

AVISO

¡Daños materiales debido a la marcha en seco!

- Comprobar que la máquina esté llenada correctamente y totalmente desgasificada.

1. Abrir los dispositivos de cierre del conducto de entrada y el conducto de derivación.
2. Llenar la bomba y el conducto de entrada con líquido de bombeo.
3. Esperar hasta que la carcasa de la bomba se haya enfriado a la temperatura del depósito de alimentación.
4. Asegurarse de que todas las conexiones y uniones sean estancas.

6.1.4 Verificar sentido de giro

1. Arranque el motor.
2. Compruebe los parámetros de bombeo o el campo giratorio del motor.



PELIGRO

Peligro de muerte por electrocución.

- Sólo permita realizar trabajos en la instalación eléctrica a electricistas cualificados.

3. Si no son correctos los parámetros de bombeo o el campo giratorio: intercambie dos fases.
4. Vuelva a realizar la conexión eléctrica del motor.

6.1.5 Encender

✓ Máquina instalada y conectada correctamente

✓ Todas las conexiones sin tensión y conectadas de manera estanca

✓ Todos los dispositivos de seguridad instalados y comprobado su funcionamiento

✓ Máquina preparada, llenada y desgasificada correctamente



PELIGRO

Peligro de lesión cuando la máquina está en marcha.

- No toque la máquina cuando esté en marcha.
- No lleve a cabo trabajos en la máquina cuando esté en marcha.



PELIGRO

Peligro de lesión e intoxicación al salpicar el fluido de bombeo.

- Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la máquina.

AVISO

¡Daños materiales debido a la marcha en seco!

- Comprobar que la bomba esté llenada correctamente y totalmente desgasificada.
- Observar el caudal admisible (→ Especificación técnica, hoja de curvas características)

CUIDADO

Peligro de cavitación por estrangulamiento del caudal de entrada.

- Abra totalmente la válvula del lado de aspiración y no la use para regular el caudal de bombeo.
- Tenga en cuenta el caudal de bombeo autorizado (→Especificaciones técnicas).

CUIDADO

El sobrecalentamiento puede producir daños materiales.

- No deje operar la bomba con la válvula del lado de presión cerrada.
- Tenga en cuenta el caudal de bombeo autorizado (→Especificaciones técnicas).

1. Abra la válvula del lado de entrada.
2. Cierre la válvula del lado de presión.
3. Arranque el motor y compruebe que marcha suavemente.
4. Cuando el motor haya alcanzado su número de revoluciones nominal, abra lentamente la válvula del lado de presión hasta que se alcance el punto de servicio.
5. Verifique la estanqueidad de la máquina cuando se haya sometido a las primeras cargas de presión y de temperatura de servicio.



6.1.6 Parar

1. Pare el motor.
2. Verifique todas las uniones roscadas y apriételas si es necesario.

6.2 Servicio

6.2.1 Conexión

✓ La primera puesta en marcha se ha realizado correctamente

✓ Bomba preparada, llenada y desgasificada correctamente



PELIGRO

Peligro de lesión cuando la máquina está en marcha.

- No toque la máquina cuando esté en marcha.
- No lleve a cabo trabajos en la máquina cuando esté en marcha.



PELIGRO

Peligro de lesión e intoxicación al salpicar el fluido de bombeo.

- Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la máquina.

CUIDADO

Peligro de cavitación por estrangulamiento del caudal de entrada.

- Abra totalmente la válvula del lado de aspiración y no la use para regular el caudal de bombeo.

CUIDADO

El sobrecalentamiento puede producir daños materiales.

- No deje operar la bomba con la válvula del lado de presión cerrada.
- Tenga en cuenta el caudal de bombeo autorizado (→Especificaciones técnicas).

1. Abra la válvula del lado de entrada.
2. Cierre la válvula del lado de presión.
3. Arranque el motor y compruebe que marcha suavemente.
4. Cuando el motor haya alcanzado su número de revoluciones nominal, abra lentamente la válvula del lado de presión hasta que se alcance el punto de servicio.

6.2.2 Parar

✓ La válvula del lado de presión está cerrada (recomendado)


AVISO

Peligro de lesión con superficies a baja temperatura.

- Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la máquina.

- Pare el motor.

6.3 Puesta fuera de servicio


AVISO

Peligro de lesión e intoxicación por fluidos de bombeo peligrosos.

- Recoja el fluido de bombeo que salga de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.

- En las interrupciones del servicio, tome las medidas siguientes:

La máquina se	Medida a tomar
para por tiempo prolongado	▶ Tome medidas según el fluido de bombeo (→ 6.2.1 , página 28).
vacía	▶ Cierre válvulas del lado de aspiración y del de presión.
desmonta	▶ Desactivar el motor y asegurarse de que no pueda volver a conectarse sin autorización.
almacena	▶ Tenga en cuenta medidas de almacenamiento (→ 4.3 Almacenamiento , página 16).

Tab. 6: Medidas de interrupción del servicio

Comportamiento del fluido de bombeo	Duración de la interrupción del servicio (en función del proceso)	
	corta	larga
permanece fluido, no corrosivo	–	–
permanece fluido, corrosivo	–	▶ Vacíe la bomba y los conductos. ▶ Proteja frente a corrosión la bomba y los conductos.

Tab. 7: Medidas en función del comportamiento del fluido de bombeo



6.4 Nueva puesta en servicio

Si el tiempo de parada > 2 años:

- (→ 5.1.4 Preparar la máquina, página 17).
- Si el tiempo de parada > 2 años: (→ 6.1 Realizar la primera puesta en marcha , página 26).

6.5 Uso de la bomba de reserva

1. Preparar la bomba de reserva:
   - Realizar la primera puesta en marcha
   - (→ 6.1 Realizar la primera puesta en marcha , página 26).
   - Llenar y desgasificar la bomba de reserva
2. Utilizar la bomba de reserva (→ 6.2.1 , página 28).

7 Mantenimiento y reparación

Para montajes y reparaciones ponemos a su disposición instaladores cualificados del servicio de asistencia técnica. Si se le exige, presente un certificado del fluido de bombeo (hoja DIN de datos de seguridad o certificado de inocuidad).

7.1 Supervisión

ℹ Los intervalos de control dependen de la carga a que esté sometida la máquina.



PELIGRO

Peligro de lesión cuando la máquina está en marcha.

- ▶ No toque la máquina cuando esté en marcha.
- ▶ No lleve a cabo trabajos en la máquina cuando esté en marcha.



AVISO

Peligro de lesión e intoxicación por fluidos de bombeo peligrosos.

- ▶ Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.

1. Compruebe a intervalos adecuados:
   - – Respeto de los límites de caudal de bombeo mínimo y máximo (→ Especificaciones técnicas)
   - – No hay cambios respecto a las condiciones normales de servicio
2. Para que el servicio se desarrolle sin fallos asegúrese de que:
   - – Altura mínima de acometida
   - – no haya marcha en seco
   - – haya estanqueidad
   - – No haya cavitación (máxima diferencia de presión entre tubuladuras de aspiración y presión)
   - – Válvulas abiertas en lado de entrada
   - – no haya ruidos ni vibraciones inusuales



7.2 Puesta a punto



PELIGRO

Peligro de lesión cuando la máquina está en marcha.

- No toque la máquina cuando esté en marcha.
- No lleve a cabo trabajos en la máquina cuando esté en marcha.
- Desconectar de la tensión y asegurar contra una conexión no autorizada el motor una vez antes de cualquier trabajo de montaje y mantenimiento.



PELIGRO

Peligro de muerte por electrocución.

- Sólo permita realizar trabajos en la instalación eléctrica a electricistas cualificados.



ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones e intoxicación por líquido de bombeo peligroso o componentes fríos o calientes!

- Utilizar el equipo de protección individual en todos los trabajos en la máquina.
- Antes de realizar cualquier trabajo en la bomba y el motor dejar enfriar o calentar a temperatura ambiente.
- Asegurarse de que la máquina esté despresurizada.
- Vaciar la máquina, recolectar de forma segura el líquido de bombeo y eliminarlo de manera respetuosa con el medio ambiente.



AVISO

Peligro de lesión en trabajos de reparación.

- Evite que pueda abrirse la compuerta del lado de presión.
- Utilice guantes de protección; los componentes pueden ser muy cortantes.

7.2.1 Desmontaje

NOTA

Un desmontaje incorrecto puede producir daños materiales.

▶ Caliente los casquillos de cojinete demasiado rígidos.

Preparar el desmontaje

✓ Máquina sin presión

✓ La máquina está totalmente vacía, enjuagada y descontaminada

✓ La alimentación eléctrica está desconectada y el motor asegurado frente a un nuevo arranque

✓ Máquina deshelada

✓ Las líneas del manómetro, el manómetro y los soportes están desmontados

ℹ Las máquinas han sido fabricadas con estructura multietapa (modular).

▶ Al desmontar, tenga en cuenta:
  – Marque exactamente situación de montaje y posición de todas las piezas antes de desmontarlas.
  – Desmonte las piezas concéntricamente y no ladeadeas.

Desmontar parte de la bomba y del motor:

ℹ Denominación y posición de las piezas (→ Sección).

Apunte la posición y ordenación del cuerpo de aspiración **106**, cuerpo de etapa **108** y cuerpo de la bomba **101**.

Apunte la posición y ordenación de los impulsores **230**, cuerpo de etapa **108** y suplemento del álabe difusor **174**.

1. Desatornille y retire las tuercas hexagonales **920,01** con los anillos de resorte **930.1**.
2. Saque hacia delante el cuerpo de aspiración **106** y el anillo de entrada **131**.
3. Abra la arandela de seguridad **931.1**, retire la tuerca hexagonal **906** y el disco tensor **552.1**.
4. Desmonte el impulsor **230.1**, el cuerpo de etapa **108** y el suplemento del álabe difusor **174.2** del eje del motor **819** sin ladearlo y retire la chaveta **940.1**.
5. Repita el paso 4 hasta que haya desmontado todas las etapas.
6. Desatornille y retire las tuercas hexagonales **920,2** con los anillos de resorte **930,9**.
7. Desmonte completamente el estator del cuerpo de la bomba.
8. Extraiga el eje del motor **819** del cuerpo de la bomba.



9. Desmonte el cojinete **545.1** con el casquillo del cojinete **529.1** y el eje del motor **819**.

10. Retire la arandela de seguridad **932.1** y desmonte el casquillo del cojinete **529.2** del eje del motor **819**.

11. Para desmontar el cojinete de carbón del lado del motor **545.2** (sólo para motores AGX 3.0, 4.5 y 6.5):
    – Suelte los espárragos del estator **900.3**.

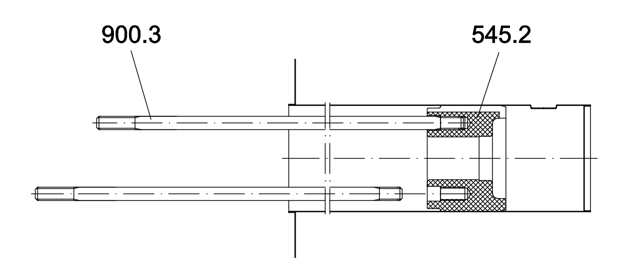


Fig. 14: Desmontaje del cojinete de carbón

Desmonte el estator:

1. Abra la tuerca **920.12**, retire los espárragos **900.5**.

2. Retire la tapa de la carcasa del motor **160**.
   – Marque entonces las líneas eléctricas de alimentación y retírelas del punto de conexión.

3. Presione hacia fuera la camisa del estator **816** en dirección a la bomba.

4. Retire la tapa del motor **812.1** de la carcasa del motor **811**.

5. Compruebe que no haya daños en la bobina del estator:
   – Si es necesario, reemplace el estator o bobínelo de nuevo.

7.2.2 Enviar la bomba al fabricante

✓ Bomba sin presión

✓ La bomba está completamente vacía

✓ Asegúrese de que el motor no se pueda volver a conectar

✓ Bomba deshelada

✓ Las líneas del manómetro, el manómetro y los soportes están desmontados

1. Envíe al fabricante las bombas o piezas sueltas sólo junto con un certificado de inocuidad veraz y cumplimentado en su totalidad (→ 9.3 Certificado de inocuidad, página 42).
2. Basándose en la siguiente tabla, tome la medida pertinente para el envío en función de la reparación que desee.

Reparación	Medida a tomar para envío
en sede del cliente	▶ Envíe el componente dañado al fabricante.
en sede del fabricante	▶ Enjuague la bomba y descontamínela si ha estado en contacto con fluidos de bombeo peligrosos ▶ Envíe el grupo de bombeo completo (sin desmontar) al fabricante.
en caso de garantía, en sede del fabricante	▶ Sólo cuando sea peligroso el fluido de bombeo: enjuague y descontamine la bomba. ▶ Envíe el grupo de bombeo completo (sin desmontar) al fabricante.

Tab. 8: Medidas a tomar para envío

7.2.3 Montaje

Preparar el montaje

1. Al montar, tenga en cuenta:
   - Sustituya las piezas desgastadas por piezas de repuesto originales.
   - Reemplazar juntas.
   - Respete los pares máximos de apriete (→ 1.2 Documentación vigente adicional, página 6).
   - Monte otra vez los componentes según las marcas, concéntricamente y sin ladearlos.
2. Limpie todas las piezas. Al hacerlo, no elimine las marcas.
3. Monte la máquina (→ Sección). El montaje tiene lugar en secuencia inversa al desmontaje. Los puntos siguientes indican particularidades del montaje.



Montaje

NOTA

Un montaje incorrecto puede producir daños materiales.

- ▶ Asegúrese de que un taladro para el caudal parcial del alojamiento del cojinete **381** esté colocado arriba.

1. Cuando ponga nuevos cojinetes **545.1/2** y casquillos de cojinete **529.1/2** tenga en cuenta:
   - Los prisioneros **562.1–3** deben estar bien introducidos
   - Haga coincidir la orientación de la ranura del cojinete de carbón con la de la entalladura del tubo del estator (de lo contrario no se podrá introducir completamente el cojinete).
2. Fije la tuerca del impulsor **922** con una arandela de seguridad **931.1**.

Finalizar el montaje

- ▶ Compruebe la máquina (→ Especificaciones técnicas):
  - Resistencia a la presión
  - Estanqueidad

7.3 Encargar piezas de repuesto

ℹ Para poder cambiarlos sin problemas en caso de que sufran daños, se recomienda tener en reserva unidades de impulsión o bombas enteras de repuesto.

Las directivas de uso, según DIN 24296, recomiendan tener reservas para un servicio continuado de dos años (→ Lista de piezas).

- ▶ Al encargar piezas de repuesto, tenga a punto la siguiente información (→Placa de características):
  - Denominación abreviada de la bomba
  - Número del equipo
  - Año de construcción
  - referencias de las piezas
  - Denominación
  - Cantidad

8 Subsanación de fallos

8.1 Figuras de fallos

Los fallos posibles tienen asignado en la tabla siguiente un número. Con este número se encuentra en la tabla de fallos causa y medida a tomar correspondientes.

Falla	Número
La máquina no bombea	1
La máquina bombea demasiado poco	2
La máquina bombea demasiado	3
Presión de bombeo demasiado baja	4
Presión de bombeo demasiado alta	5
La máquina no marcha suavemente	6
Temperatura de los cojinetes de deslizamiento demasiado alta	7
La máquina tiene fugas	8
Potencia absorbida por el motor demasiado alta	9

Tab. 9: Clasificación del fallo/número

8.2 Reparación de errores

Informar al fabricante de las averías que no se nombran en la tabla o no se atribuyan a las causas indicadas.

Número de avería									Causa	Reparación
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Conducto de entrada o bomba obstruidos o incrustrados	▶ Limpiar el conducto de entrada o la bomba.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Se aspira gas	▶ Hermetizar la fuente de interferencia.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Porcentaje de gas demasiado alto: bomba cavitada	▶ Acordar con el fabricante.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Sentido de giro del motor incorrecto	▶ Cambiar dos fases cualquiera en el motor.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	El rotor está desequilibrado u obstruido	▶ Desmontar la bomba y comprobar si existen daños por marcha en seco. ▶ Limpiar el rotor.
X	X	–	–	X	X	–	–	–	Conducto de presión obstruido	▶ Limpiar el conducto de presión.



Número de avería									Causa	Reparación
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**		
X	X	–	X	–	–	–	–	–	Número de revoluciones demasiado bajo	▶ Comparar el número de revoluciones del motor necesario con la placa de características de la bomba. Si es necesario, sustituir el motor. ▶ Aumentar el número de revoluciones en la regulación de revoluciones.
X	–	–	–	–	–	–	–	–	Tapa de cierre de transporte no retirada	▶ Retirar la tapa de cierre de transporte. ▶ Desmontar la máquina y comprobar si existen daños por marcha en seco.
X	–	–	–	–	–	–	–	–	Conducto de entrada y/o conducto de presión cerrados por la valvulería	▶ Abrir la valvulería.
X	–	–	–	–	X	–	–	–	Conducto de entrada y máquina no desgasificados correctamente o no llenados por completo	▶ Llenar completamente y desgasificar la máquina y/o la tubería.
X	–	–	–	–	X	–	–	–	El conducto de entrada contiene inclusiones de gas	▶ Montar la valvulería de desgasificación. ▶ Corregir el tendido de las tuberías.
–	X	–	X	–	–	–	–	–	Altura de transporte geodésica y/o resistencias de la tubería demasiado grandes	▶ Eliminar los depósitos en la bomba y/o el conducto de presión. ▶ Montar un rotor más grande y acordar con el fabricante.
–	X	–	X	–	–	–	–	–	Conducto de entrada no abierto por completo	▶ Abrir la valvulería.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Las piezas hidráulicas de la máquina están sucias, pegadas o incrustadas	▶ Desmontar la máquina. ▶ Limpiar las piezas.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Sección del conducto de entrada demasiado estrecho	▶ Aumentar la sección. ▶ Limpiar las incrustaciones del conducto de entrada. ▶ Abrir la valvulería por completo.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	NPSHR es superior a NPSH	▶ Aumentar la altura de alimentación. ▶ Acordar con el fabricante.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Temperatura del líquido de bombeo demasiado alta: bomba cavitada	▶ Aumentar la altura de alimentación. ▶ Bajar la temperatura. ▶ Consultar al fabricante.



Número de avería									Causa	Reparación
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**		
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Piezas de la bomba desgastadas	▶ Sustituir las piezas desgastadas de la bomba.
–	X	–	X	–	X	–	–	X	El motor funciona en 2 fases	▶ Comprobar el fusible y sustituirlo si es necesario. ▶ Comprobar las conexiones de los conductos y el aislamiento.
–	X	X	X	X	–	–	–	X	La densidad, la capacidad térmica específica, la presión de vapor o la viscosidad del líquido de bombeo difieren de los datos de diseño de la bomba	▶ Acordar con el fabricante.
–	X	–	–	X	X	–	–	–	La valvulería del lado de presión no está abierta lo suficiente	▶ Abrir la valvulería del lado de presión.
–	–	X	X	–	X	–	–	X	Valvulería del lado de presión demasiado abierta	▶ Estrangular con la valvulería del lado de presión. ▶ Proporcionar un orificio Q_{max} o una válvula limitadora de volumen ▶ Girar el rotor. Acordar con el fabricante y adaptar el diámetro del rotor.
–	–	X	–	–	X	–	–	X	Altura de transporte geodésica, resistencias de la tubería y/u otras resistencias menores que las diseñadas	▶ Estrangular el caudal con la valvulería del lado de presión. En este proceso, observar el caudal mínimo. ▶ Girar el rotor. Acordar con el fabricante y adaptar el diámetro del rotor.
–	–	X	–	X	X	X	–	X	Número de revoluciones demasiado alto	▶ Reducir la velocidad del convertidor de frecuencia.
–	–	X	–	X	X	–	–	X	Diámetro del rotor demasiado grande	▶ Estrangular el caudal con la valvulería del lado de presión. En este proceso, observar el caudal mínimo. ▶ Girar el rotor. Acordar con el fabricante y adaptar el diámetro del rotor.
–	–	–	–	–	X	–	X	X	Máquina tensada	▶ Comprobar las conexiones de las tuberías y la fijación de la máquina.
–	–	–	–	–	–	X	–	–	Líquido de bombeo insuficiente, no se corresponde con la especificación técnica	▶ Añadir líquido de bombeo. ▶ Respetar el ámbito de uso admisible, ▶ Acordar con el fabricante.



Número de avería									Causa	Reparación
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
–	–	–	–	–	–	–	X	–	Los tornillos de conexión no están apretados correctamente	▶ Apretar los tornillos de conexión.
–	–	–	–	–	–	–	X	–	Junta de la carcasa defectuosa	▶ Sustituir la junta de la carcasa.
–	–	–	–	–	–	–	X	–	Junta de la camisa defectuosa	▶ Sustituir la junta de la camisa.

Tab. 10: Tabla de averías

9 Anexo

9.1 Piezas de repuesto recomendadas

Información detalla de pedido (→ Lista de piezas).

N° del sistema hidráulico	Denominación
400.XX	Juntas planas
545.01/02	Cojinetes
529.01/02	Casquillos de cojinete
758	Filtro

Tab. 11: Piezas de repuesto recomendadas

9.2 Características técnicas

Véanse las especificaciones técnicas.

9.2.1 Condiciones ambientales

Temperatura ambiente: de -50 °C a 50 °C

Acuerde con el fabricante la utilización bajo otras condiciones ambientales.

9.2.2 Nivel de ruido

Nivel de presión acústica calculado según VDI 3743-1:2003: < 70 dB.



9.3 Certificado de inocuidad

Para copiar y enviar con la máquina.

LEDERLE
Hermetic

DECLARACIÓN DE INOCUIDAD EN EL DESMONTAJE

Todas las compañías industriales están obligadas por normativa legal a proteger a sus empleados, terceras personas y el medio ambiente ante los efectos nocivos cuando se manipulan substancias peligrosas.
Por lo tanto, sólo efectuaremos reparaciones o revisiones de equipos y de sus componentes si se encuentra en nuestro poder la siguiente declaración cumplimentada de forma completa y firmada por personal cualificado y debidamente autorizado.
Si a pesar de un completo vaciado y limpieza fuera necesario adoptar medidas de seguridad por el usuario, debe ser facilitada toda la información requerida.
La presente declaración de inocuidad forma parte del contrato de reparación o revisión.

Por la presente certificamos que el equipo adjunto y accesorios

modelo de bomba, motor: ______________________

nº de equipo HERMETIC: ______________________

- ☐ se encuentra libre de sustancias nocivas para la salud,
- ☐ fue utilizado para ______________________
- ☐ estuvo en contacto con los siguientes fluidos que requieren marcado especial o contienen sustancias nocivas:

____

El equipo fue completamente vaciado y limpiado exhaustivamente (tanto exterior como interiormente), antes de su envío o entrega.

- ☐ Fue desmontada y limpiada en su totalidad, es decir, el rotor fue extraído del estator.
- ☐ No requiere precauciones de seguridad especiales en su consiguiente manipulación.
- ☐ Requiere las siguiente medidas de seguridad en cuanto a líquidos de enjuague, líquidos residuales y vertido:

____
____
____

Los liquidos contenidos pueden generar los siguientes riesgos:

☐	☐	☐
☐	☐	☐
☐	☐	☐

- ☐ Se adjunta la hoja de datos de seguridad correspondiente

Disolventes autorizados: ______________________ ☐ se suministran

Confirmamos que la información facilitada es correcta y completa y que el envío se lleva a cabo de acuerdo con las disposiciones legales.

Organización: ______________________
Dirección: ______________________
C.P, localidad: ______________________
Teléfono: ______________________
Nombre: ______________________
Cargo: ______________________

Fecha: ____________ Firma: ____________

Sello:

HERMETIC-Pumpen GmbH · Gewerbestraße 51 · D-79194 Gundelfingen · phone +49 761 5830-0 · fax +49 761 5830-280 · www.hermetic-pumpen.com
Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer (CEO, CCO), Christiane Krämer (CFO), Christian Dahlke (COO), Dr. Roland Krämer (CTO)

Fig. 15: Certificado de inocuidad

9.4 Declaraciones conforme a la directiva CE de máquinas

9.4.1 Declaración de conformidad con la directiva CE de máquinas

La declaración siguiente no contiene número de serie ni firma alguna. La declaración original se entrega con la máquina correspondiente.



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE

Según la directiva 2006/42/CE, Apéndice II Parte 1 Apartado A

Por la presente, declaramos que la máquina indicada a continuación:

Denominación:	Bomba centrífuga con motor de diafragma
Bomba:	CAM x/y
Motor:	AGXx.y
N.° equipamiento:	41100xxxxx/yyy-zz
Año de fabricación:	20xx

cumple, en términos de diseño y tipo constructivo, así como en la versión comercializada por nosotros, con las disposiciones aplicables de las directivas siguientes:

- Directiva 2006/42/CE del 17 de mayo de 2006 en materia de maquinaria

Normas armonizadas aplicadas según el Artículo 7 Párrafo 2:

- EN ISO 12100: 2011-03 Seguridad de las máquinas - Principios generales de diseño - Evaluación y reducción de riesgos
- EN 809: 2012-10 Bombas y grupos de bombas para líquidos - Requisitos técnicos de seguridad generales
- EN 60034-1: 2011-02 Máquinas eléctricas rotativas - Parte 1: dimensionamiento y comportamiento de servicio
- EN 60034-5: 2007-09 Máquinas eléctricas rotativas - Parte 5: clases de protección relativas a la estructura general de las máquinas eléctricas rotativas (código IP) - División

El apoderado de recopilación de la documentación técnica es:
Michael Maier, HERMETIC-Pumpen GmbH, Gewerbestrasse 51, D-79194 Gundelfingen

Gundelfingen, a 2013-10-08

Dr. R. Krämer
Dirección técnica

HERMETIC-Pumpen GmbH · Gewerbestraße 51 · D-79194 Gundelfingen · phone +49 761 5830-0 · fax +49 761 5830-280 · www.hermetic-pumpen.com
Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Nicolaus Krämer (CEO, CCO), Christiane Krämer (CFO), Christian Dahlke (COO), Dr. Roland Krämer (CTO)

Fig. 16: Declaración de conformidad con la directiva CE de máquinas